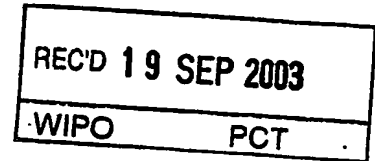


日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

30.07.03



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年 7月31日

出願番号  
Application Number: 特願2002-223799  
[ST. 10/C]: [JP 2002-223799]

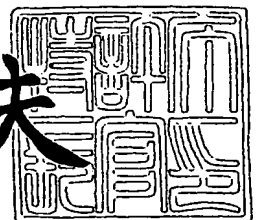
出願人  
Applicant(s): シャープ株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J01686

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04Q 7/12

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 舟渡 信彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100112335

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 英介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077828

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9816368

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信装置及びその間欠通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側から間欠的に伝送されるデータを受信し、該データをリアルタイムで再生するデータ通信装置の間欠通信方法であって、

前記データのデータ特性に基づいて、前記データ通信装置で該データのリアルタイム再生でオーバーフローとアンダーフローを起こさない、前記送信側から送られるデータの送信情報を決定する伝送情報決定ステップを有することを特徴とするデータ通信装置の間欠通信方法。

【請求項 2】 前記データ特性は、非線型な関係を表わすリアルタイム再生の開始後の経過時間と該経過時間までに必要なデータ累計量を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置の間欠通信方法。

【請求項 3】 前記送信情報は、データ伝送速度と、送信側のデータ伝送時から再生開始時までの間にバッファメモリに予め蓄積するデータのバッファリング量を有し、

前記伝送情報決定ステップでは、前記データ伝送速度が最小で、前記バッファリング量が最大となる前記送信情報を決定することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信装置の間欠通信方法。

【請求項 4】 前記送信側に対して間欠的に伝送されるデータの前記データ特性を要求、取得するセッション情報取得ステップと、

前記データ伝送速度を基に、変更間欠情報を求める変更間欠情報決定ステップと、

前記変更間欠情報を、前記送信側に送信する変更間欠情報送信ステップと、を有することを特徴とする請求項 3 に記載のデータ通信装置の間欠通信方法。

【請求項 5】 前記変更間欠情報は、間欠通信の変更する時間間隔、又は、間欠通信の変更するデータ伝送量であることを特徴とする請求項 4 に記載のデータ通信装置の間欠通信方法。

【請求項 6】 前記変更間欠データ送信ステップは、前記送信側とデータの送受信を行う通信手段で行い、

前記伝送情報決定ステップ、前記セッション情報取得ステップ、及び前記間欠データ決定ステップとは、前記通信手段以外の制御部で行うことを特徴とする請求項4に記載のデータ通信装置の間欠通信方法。

【請求項7】 送信側から間欠的に伝送されるデータを受信し、該データをリアルタイムで再生するデータ通信装置であって、

前記データ特性に基づいて、前記データのリアルタイム再生でオーバーフローとアンダーフローを起こさないデータの送信情報を決定するマルチメディアデータ通信手段と、

前記送信情報を、前記送信側に送信する通信手段と、を有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項8】 前記送信情報は、間欠通信の変更する時間間隔、又は、間欠通信の変更するデータ伝送量であることを特徴とする請求項7に記載のデータ通信装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信によりマルチメディアデータの受信と再生を並行して行なうためのデータ通信装置とその間欠通信方法に関し、特に無線通信端末における消費電力を低減することが可能なデータ通信装置とその間欠通信方法に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

通信手段を有する端末機器が、マルチメディアデータを受信しながら並行して再生を行なう手法は、ストリーミング再生、または単にストリーミングと呼ばれている。ストリーミングは、端末のメモリよりも大きな容量を持つ長時間のマルチメディアデータの再生を可能とし、またマルチメディアデータを全てダウンロードするまで待たずに再生を開始することを可能としている。

##### 【0003】

代表的なストリーミング用プロトコルとしては、データ送信用プロトコルであるRTP(Real-Time Transport Protocol)およびRTCP(RTP Control Protocol) (RFC

1889) や、セッション制御用プロトコルであるRTSP(Real-Time Streaming Protocol) (RFC2326) があり、ストリーミングを行なうシステム (ストリーミングシステム) における送信側 (サーバー) と受信および再生側 (端末) の間でデータや制御情報をやりとりするために用いられる。

#### 【0004】

ストリーミングシステムのサーバーは、端末において再生するマルチメディアデータの受信バッファ溢れ (オーバーフロー) や枯渇 (アンダーフロー) が起こらないように、また経路上のネットワークにおいて輻輳を起こし難いように、適切な伝送速度で端末側にマルチメディアデータを供給し続ける必要がある。マルチメディアデータが要求する伝送速度が伝送帯域中に占める割合は一般に大きいこともあって、従来の多くのストリーミングシステムでは、セッション (例えば、一区切りの伝送データの開始から終了までの一連のデータ通信) の間は通信手段を連続して利用している (以下、「第1の従来技術」という)。

#### 【0005】

一方、ストリーミングを目的としたものではないが、無線を通信手段とする端末において、間欠通信を用いることで、送信されるデータを漏らさず受信しつつ消費電力を低減する技術として、例えば社団法人電波産業会の標準T70 (通称「HiSWANa」) におけるパワーセービングモードや、特開平7-67164号公報に記載された技術がある。

#### 【0006】

いずれの技術も、送信側無線機器が一定周期毎に送信を繰り返し、受信側は送信側と適当な手段により同期を保つことで、送信されたデータを受信する。この際、ある周期における送信終了から次の周期の開始までの時間帯はデータ伝送を停止するので、この時間帯に受信側無線機器が通信手段への給電を停止することによって、消費電力を低減できるとされている (以下、「第2の従来技術」という)。

#### 【0007】

第2の従来技術における間欠通信周期の制御手順を図14に示す。この第2の従来技術では、図14に示すように、通信手段における間欠通信の周期の折衝 (

1402) の後、間欠通信によるデータ伝送(1403)を行い、全データの伝送が終了したか否かの判断を行い(1404)、終了していなければ更に間欠通信の周期を修正すべきか否かの判断を行い(1405)、修正すべき場合には周期の折衝(1402)に移り、修正が必要なければデータ(1403)を続ける。全データの伝送が終了した場合には終了する(1406)。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、携帯型で搭載メモリ容量が少ないことが多い無線通信端末にとって、長時間のコンテンツを再生可能にするストリーミングは有効である。しかし、電池駆動であることが多い携帯型の無線通信端末にとって、無線通信は最も電力を消費する処理であるため、再生中は連続して通信手段を利用する従来のストリーミングシステムは電池の消耗を早めるという問題があった。そこで、本発明が解決しようとする課題の一つは、無線通信端末においてストリーミングを行なう際には、受信バッファ用メモリ容量に係る制約を満たしつつ、無線通信処理の消費電力を低減することにある。

#### 【0009】

第1の従来技術のストリーミングシステムでは、セッションの間は通信手段を連続して利用するため、間欠通信状態に移行して通信手段への給電停止を繰り返す第2の従来技術は使用しない。仮に、ストリーミングシステムに対して間欠通信を単純に適用すると、一旦通信手段への給電を停止した後は次の間欠周期の開始までデータを受信できないため、データ伝送の停止中に受信側でアンダーフロー（データの枯渇）が発生するという問題が生ずる。

#### 【0010】

このため、アンダーフロー発生の対策として、ストリーミング再生を開始するまでに、マルチメディアデータの伝送を開始し、事前にデータを蓄積（バッファリング）しておくことが考えられる。しかし、搭載メモリ容量が少ないことが多い携帯型の無線通信端末においては、バッファリングを行ないすぎると、受信バッファ用メモリ容量の制約を満たせなくなる。

#### 【0011】

また、第2の従来技術における消費電力の低減手段では、間欠通信状態に移行すべきか否かの判定は、アプリケーションよりも下位の通信手段の内部において行われている。これらの通信手段は、アプリケーションの情報を持たないため、通常は無線通信端末と基地局間の単位時間あたりの通信量が少ない状態がある時間続いた際に、間欠通信状態に移行すべきであると判定する。

#### 【0012】

同様に、間欠通信状態の周期の決定についても、やはりアプリケーションに関する情報を用いない。例えばHiSWANaでは、当初もっとも短い間欠周期から始めて、通信のない状態が続けば徐々に周期を長くしていくことが可能になっているが、この場合の間欠通信は、基地局との間でほとんど通信が行われていない無線通信端末において、基地局からの待ち受けを可能な状態に保ちつつ消費電力を低減することに主眼があると考えられる。

#### 【0013】

本発明は、前記の問題点を解消するためになされたものであって、無線通信端末においてストリーミング再生を行なう際に、ストリーミング中の無線通信処理における消費電力を低減することが可能なデータ通信装置とその間欠通信方法を提供することを目的とする。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するため、次の構成を有する。

本発明の要旨は、送信側から間欠的に伝送されるデータを受信し、該データをリアルタイムで再生するデータ通信装置やその間欠通信方法であって、前記データのデータ特性に基づいて、前記データ通信装置で該データのリアルタイム再生でオーバーフローとアンダーフローを起こさない、前記送信側から送信されるデータの送信情報を決定することを特徴とする。

#### 【0015】

上記構成によれば、送信側より間欠的に伝送されるデータのデータ特性を得ることで、前記データ通信装置で該データのリアルタイム再生でオーバーフローとアンダーフローを起こさない、送信側が送信するデータの送信情報を決定するこ

とができる。よって、係る送信情報を送信側に送信することで、データ通信装置でリアルタイム再生時にオーバーフローとアンダーフローを避けた、間欠周期の大きなデータ伝送に積極的に移行できる。従って、データ通信装置においてストリーミング再生を行なう際に、ストリーミング中の無線通信処理における消費電力を低減することが可能となる。

#### 【0016】

また、データ特性が、非線型な関係を表わすリアルタイム再生の開始後の経過時間と該経過時間までに必要なデータ累計量を有することで、データ通信装置で前記送信情報を求めることができる。

#### 【0017】

また、前記送信情報は、データ伝送速度と、送信側のデータ伝送時から再生開始時までの間にバッファメモリに予め蓄積してデータのバッファリング量を有し、前記データ伝送速度が最小で、前記バッファリング量が最大となる前記送信情報を決定することで、間欠周期を大きくし易くなる。

#### 【0018】

前記データ特性は、前もってデータ通信装置で得られていない場合には前記送信側に対して要求することで取得でき、前記データ伝送速度を基に、変更間欠情報、例えば、間欠通信の変更する時間間隔やデータ伝送量を求めて、前記送信側に送信することで、送信側での間欠送信データの制御が可能となる。

#### 【0019】

また、変更間欠情報の送信側へ送信は通信手段で行い、送信情報の決定やデータ特性の送信側への要求、取得や変更間欠情報の決定を通信手段以外の制御部で行うことで、再生を行なうデータ通信装置におけるバッファ（データ蓄積部）のオーバーフローやアンダーフローを回避することができる。

#### 【0020】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明に係る無線送受信システムの実施形態を説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る無線送受信システムを実現するための無線通



信端末および基地局の概略構成を示すブロック図である。また、図2は、図1に示す無線通信端末および基地局を用いて構成されるストリーミングシステムの機器構成を示す模式図である。

#### 【0021】

本実施形態に係る無線送受信システムを実現するための無線通信端末および基地局を用いて構成されるストリーミングシステムの構成要素としては、図2に示すように、無線通信端末201、基地局202、サーバー203、及びマルチメディアデータ204がある。

#### 【0022】

サーバー203と基地局202の間はネットワーク205で接続されており、基地局202と無線通信端末201の間は何らかの無線通信手段206で接続されている。

#### 【0023】

サーバー203は、アクセス可能な記憶装置内部に格納されたマルチメディアデータ204を、基地局202を経由して少なくとも1つの無線通信端末201に伝送する。

#### 【0024】

無線通信端末201は、伝送されてきたマルチメディアデータ204の受信と再生を並行して行なう。

#### 【0025】

図1に基づいて、無線通信端末および基地局の詳細な構成を説明する。

無線通信端末101（図2において無線通信端末201として示す）は、図1に示すように、マルチメディアデータ通信制御手段102、タイマ106、および通信手段107を備えている。

#### 【0026】

前記マルチメディアデータ通信制御手段102は、通信品質管理部103、マルチメディアデータ受信・再生部104、およびバッファ105を備えている。

#### 【0027】

前記通信品質管理部103は、バッファ105と通信手段107との間でデータの相互伝送可能となっており、該通信手段107及びタイマ106からの信号に基づき、バッ

ファ105に蓄積したマルチメディア（映像、音声、文字など）情報をマルチメディアデータ受信・再生部104で再生するための制御を行う。

【0028】

前記通信手段107は、通信手段制御部108、ユーザーデータ通信部109、無線通信部110、および給電制御部111を備えている。

【0029】

前記通信手段制御部108は、前記通信品質管理部103、タイマ106、及び無線通信部110からの信号を入力し、間欠通信のデータを給電制御部111及び無線通信部110に出力可能となっている。

【0030】

前記無線通信部110は、前記通信手段制御部108及びユーザーデータ通信部109との間で信号の入出力可能となっており、間欠通信状態での非通信期間（間欠期間）には給電制御部111からの給電が停止され、無線通信処理の消費電力の低減が行われる。

【0031】

尚、前記マルチメディアデータ通信制御手段102は、基地局121（図2において基地局202として示す）とは直接にはデータの送受信を行わず、基地局121とデータの送受信を行う通信手段107と区別して、無線通信端末上のアプリケーションプログラム層と言う。

【0032】

基地局121（図2において基地局202として示す）は、図1に示すように無線通信端末101と同様に、マルチメディアデータ通信制御手段122、タイマ126、および通信手段127を備えている。

【0033】

前記マルチメディアデータ通信制御手段122は、通信品質管理部123、マルチメディアデータ送信部124、およびバッファ125を備えている。また、通信手段127は、通信手段制御部128、ユーザーデータ通信部129、および無線通信部130を備えている。

【0034】

本実施形態では、無線通信手段を、HiSWANaにほぼ準拠する通信手段としている。HiSWANaの通信方式は、IMAC(Media Access Control)フレームを2msecとするTDMA(Time Division Multiple Access)/TDD(Time Division Duplex)方式であり、QoS (Quality of Service:伝送速度、パケット損失率、ジッタなどの伝送品質) 制御機能を有することで、無線通信端末と基地局の間のデータリンクコネクション毎に確定した帯域を割り当てる。

#### 【0035】

また、伝送速度6MbpsのBPSK(Binary Phase Shift Keying)302、伝送速度12MbpsのQPSK(Quadrature PSK)303、伝送速度27Mbpsの16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)304などの複数の変調方式をサポートすることで、様々な伝送速度を使い分けることができる。さらに、HiSWANaでは、間欠通信状態を実現することができる。間欠通信の際に、各周期でIMACフレームの間だけデータを伝送する場合に得られる各変調方式の平均伝送速度302, 303, 304を図3に示す。図3に示す表の間欠周期301において、周期が2msecとは、連続して通信手段を用いる状態、すなわち常時通信状態を意味する。以後、本実施形態では常時通信状態と周期2msecの間欠通信状態を区別せずに扱う。

#### 【0036】

図2においてストリーミングを行なうマルチメディアデータ204は、特開平10-275244号公報に記載されたようなキーフレームアニメーションのデータとする。図4に、このキーフレームアニメーションのデータ特性の一部を例示している。なお、図4および以下の説明では、次に示す記号を用いている。

#### 【0037】

キーフレーム番号(i)401: キーフレームの通し番号 (1, 2, ..., N)

キーフレーム( $K_i$ ) : i番目のキーフレーム

時刻( $t_i$ )402 : キーフレーム $K_i$ の開始時刻

サイズ( $C_i$ )403 : キーフレーム $K_i$ のデータ量

$C_{x,y,\dots,z}$  :  $C_x + C_y + \dots + C_z$ の省略記法

バッファサイズBC : 無線通信端末のバッファ容量

#### 【0038】

本実施形態で用いるキーフレームアニメーションシステムでは、ある時刻 $t$ のアニメーションフレームを描画するために、 $t_i \leq t < t_{i+1}$ となる番目の2つのキーフレーム $K_i$ と $K_{i+1}$ のデータを用いるため、時刻 $t_i$ までの間に $i+1$ 番目のキーフレームを無線通信端末に伝送し終わっている必要がある。

#### 【0039】

そこで、時刻 $t_i$ に対して「 $t_i$ までに取得が必要なデータ量の総和」404は、 $C_1, 2, \dots, n+1$ として算出される。また、時刻 $t_i$ に対して「 $t_{i+1}$ （次キーフレームの開始時刻）までに無線通信端末が受信可能なデータ量の総和」405は、 $t_i$ から $t_{i+1}$ までの時区間には $C_1, 2, \dots, i-1$ が使用済みのデータとなっていることから、この分のバッファが再利用可能であり、 $BC + C_1, 2, \dots, i-1$ として算出される。ただし、図4においては、 $BC = 32768$ バイトとしている。

#### 【0040】

本実施形態においては、説明を簡便にするため、基地局202は、このデータを一定速度で無線通信端末201に向けて伝送するものとする。キーフレームアニメーションは、図4に示すとおり、単位時間あたりの要求帯域が時間的に大きく変動する速度可変型のマルチメディアデータ204であるが、ストリーミングにおいて伝送速度を一定にすることには、送信制御が容易で、通信路の輻輳を起き難くするという利点がある。

#### 【0041】

同様の意味で、サーバー203も基地局202に対して一定速度でデータを伝送することが有効であると考えられるが、本実施形態ではその詳細については言及しない。本実施形態では、サーバー203と基地局202のデータ送出速度の違いは、基地局202のバッファにて吸収できる範囲にあるものとする。

#### 【0042】

また、本実施形態では、間欠通信状態における各間欠周期の時間間隔は一定とする。すなわち、実施形態の以下の記載では、各間欠送信の時間間隔を決定する手順の一例を示しており、各間欠送信における送信量については固定とし、図3に示す各間欠周期においてIMACフレームの間だけ送信する場合の送信量より小さいものとする。

## 【0043】

図1～図4に示す機器およびデータを用いて行われる、無線通信端末とサーバー間のストリーミングセッションの実行手順を、図5に示すフローチャートおよび図6に示すシーケンスチャートに従って説明する。なお、本実施形態では、無線通信端末が1台のみ動作し、無線通信端末上のアプリケーションプログラム層（マルチメディアデータ通信制御手段102）がストリーミングセッションの起動を要求するものとする。

## 【0044】

図5、図6に示すように、無線通信端末201（図2）のアプリケーション層601（マルチメディアデータ通信制御手段102）は、ストリーミングセッションを開始するにあたり（ステップ501）、サーバー605（図2のサーバー203）と折衝してセッションに関する情報を得る（ステップ502, 606, 607）。尚、具体的な伝送メッセージの構成方法は、本実施形態の規定するところではないが、例えば前出のRTSPでは、DESCRIBEコマンド（制御メッセージ）を用いて無線通信端末がセッション情報を取得する手段を定めている。無線通信端末は、DESCRIBEコマンドを用いた下記の制御メッセージのやりとりで、サーバー605(203)からセッション情報を取得することができる。

## 【0045】

無線通信端末201（または基地局202）からサーバー203へ送信する要求メッセージ: DESCRIBE rtsp://server.example.com/video/data RSTP/1.0

CSeq:312

Accept:application/sdp, application/rtsp

サーバー203から無線通信端末201（または基地局202）へ返信する応答メッセージ:RSTP/1.0 200 OK

CSeq: 312

Date: 23 Jan 1997 15:35:06 GMT

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 376

なお、sdp形式によるセッション情報の記述は省略する。

## 【0046】

セッション情報には、再生されるマルチメディアデータの特性（例えば、図4）と、経路となる通信路の特性（例えば、図3）が含まれる。尚、無線通信端末201（または基地局202）が、前もって前記マルチメディアデータの特性や通信路の特性を得ている場合には、前記ステップ502, 606, 607を省略できる。

## 【0047】

前記マルチメディアデータの特性は、本実施形態ではデータの要求帯域を含むようにする。また、本実施形態のマルチメディアデータの特性には、図4に示すキーフレーム番号401、先頭時刻402、データ403、 $t_i$ までに取得が必要なデータ量の総和404、 $t_{i+1}$ までに無線通信端末が受信可能なデータ量の総和405の情報が含まれるものとする。なお、図4は、データの要求帯域を間接的に示している。

## 【0048】

前記通信路の特性は、無線通信端末とサーバーの間の伝送経路全体が提供できる平均伝送速度（例えば、図3）を含む。

## 【0049】

経路の平均伝送速度は、本実施形態の以下の説明で決定方法が示される伝送速度が妥当か否かの検査に用いる。経路の平均伝送速度は、経路上のネットワークや通信機器の能力によっては、RTSPのようなセッション制御プロトコルを通じて指定できる場合もあるし、指定できない場合であっても、上記DESCRIBEコマンド等の往復にかかる時間を利用して概算することができる。

## 【0050】

無線通信端末201のアプリケーション層601は、取得したセッション情報のうち、少なくともマルチメディアデータの特性と経路中の平均伝送速度を無線通信端末側201の通信品質管理部602に伝達する（ステップ608）。

## 【0051】

無線通信端末201の通信品質管理部602は、取得したセッション情報に基づいて、基地局202から無線通信端末201にデータを伝送するデータ伝送速度と、伝送開始後から再生を開始するまでの間に無線通信端末201の受信バッファ105に事前にバッファリング（蓄積）を行なうバッファリング量を算出する。

## 【0052】

適切な伝送速度とバッファリング量の決定方法を、図7を用いて説明する。

図7は、横軸を時間、縦軸をデータ量とし、図4における「 $t_i$ までに取得が必要なデータ量の総和404」と「 $t_{i+1}$ までに無線通信端末が受信可能なデータ量の総和405」とを示している。

## 【0053】

「 $t_i$ までに取得が必要なデータ量の総和404」は、非線形な下側の折れ線701と示され、無線通信端末はどの時刻においても累積でこの線701以上の量のデータを受信していなければアンダーフローになる。

## 【0054】

「 $t_{i+1}$ までに無線通信端末が受信可能なデータ量の総和405」は、非線形な上側の折れ線702と示され、どの時刻においても累積でこの線702以上の量のデータを受信していればオーバーフローになる。

## 【0055】

したがって、時刻 $t$  ( $t_i \leq t < t_{i+1}$ )においては、両線701,702の差がデータ伝送速度の利用可能なバッファサイズとなる。ここで、次に受信すべきキープレーム $K_{i+2}$ 用の領域は、他に確保してある。

## 【0056】

基地局から無線通信端末への伝送速度を一定とするので、両方の折れ線701,702の間を通る直線を定めれば、その傾きが求める伝送速度となる。本実施形態の場合、このような直線の定め方は図7に明示されており、オーバーフローもアンダーフローも起こさない基地局と無線通信端末間の最大と最小の伝送速度は、それぞれ2本の直線703,704で与えられる。ここで定められた直線の時刻  $t_1$  におけるデータ量の値は、マルチメディアデータの再生開始前に、事前に受信してバッファリングするデータ量を表す。なお、2本の直線703,704間の傾きを持つ直線は多数あるが、経路の伝送速度や無線通信端末のバッファ容量の制限範囲内で、事前のバッファリング量が最大かつ伝送速度が最小の直線704を選択すれば、後述する間欠周期（図10において決定方法を示す）を大きくすることが容易となり、本発明の目的に適合する。

## 【0057】

前記方法により伝送速度および事前のバッファリング量が決定すると、無線通信端末の通信品質管理部602は、まず通信手段制御部603にデータリンクコネクションにおける伝送帯域の確保の要求を出す(ステップ503, 609)。

## 【0058】

前記データリンクコネクションにおける伝送帯域の確保がすめば、無線通信端末の通信手段制御部603は通信品質管理部602に対して確認の応答を返す(ステップ610)。尚、具体的にどのように伝送帯域の確保を行なうかは、本実施形態の主張するところではないが、HiSWANa準拠の通信手段であれば、必要な場合は無線通信端末と基地局の通信制御部が折衝することによって、このような帯域の確保を行なう機能を備えている。以下、本実施形態では、帯域の確保が成功するものとして説明を進める。

## 【0059】

続いて、無線通信端末の通信品質管理部602は、基地局の通信品質管理部604との間で第1の制御手順(制御情報の送信要求)を実行する(ステップ504, 611)。

## 【0060】

前記第1の制御手順では、基地局の通信品質管理部604が無線通信端末の通信品質管理部602から無線通信端末(101, 201)の前記マルチメディアデータの特性、データの伝送速度、及び受信バッファ容量(バッファリング量)を得る。

## 【0061】

前記第1の制御手順が終了した後、無線通信端末の通信品質管理部602からのセッション情報の伝達確認(ステップ612)を受けた無線通信端末のアプリケーション層601は、サーバー605に対してマルチメディアデータ204の伝送の開始を要求する(ステップ613)。尚、前記RTSPでは、このような要求をPLAYコマンドで行なうことができる。

## 【0062】

マルチメディアデータ204の伝送の開始要求を受けたサーバー605は、基地局(121, 202)を経由して無線通信端末にマルチメディアデータ204の伝送を行い(ステ



ップ505,614)、データを受信した無線通信端末(101,201)は、受信と並行してデータの再生を開始する。この段階では、無線通信端末(101,201)と基地局(121,202)の間の無線通信は常時通信状態(すなわち周期2msecの間欠通信状態)である。

#### 【0063】

全てのデータの再生が終わった場合や、無線通信端末(101,201)からサーバー605にセッションの中断を要求した場合に、ストリーミングセッションは終了する(ステップ506)。

#### 【0064】

次に、図5に示すストリーミングセッションのマルチメディアデータの伝送手順(ステップ505)において、消費電力を低減する手順を、図8に示すフローチャート、図9に示すシーケンスチャート、図10に示すフローチャート、図11、および図12に基づいて説明する。

#### 【0065】

サーバー605がマルチメディアデータ204を伝送する間(ステップ801,802,907)、無線通信端末101,201および基地局121,202の通信品質管理部902(図1の103,図6の602)、905(図1の123,図6の604)は、管理対象であるセッションの通信量を監視し、セッションが中断されたか否か判断する(ステップ803)。

#### 【0066】

また、前記無線通信端末101,201および基地局121,202の通信手段制御部903(図1の108,図6の603)、904(図1の128)は、該無線通信端末と基地局間の無線データの通信量を監視し、無線データが終了か否か判断する(ステップ803)。

#### 【0067】

前記通信品質管理部902,905は、自局の通信手段制御部903,904を介して、無線通信端末101,201と基地局121,202の無線通信手段107,127の間の通信量を知ることができる。

#### 【0068】

前記通信品質管理部902,905は、マルチメディアデータ204の転送中に観測して

いる上記通信量や、上述した手順により得ているデータ特性から、間欠周期の再計算を行なうべきか否かを決定する（ステップ804）。間欠周期の再計算が必要ない場合には、間欠通信の実行に移る（ステップ802）。

#### 【0069】

間欠周期の再計算を行なうべき場合として、本実施形態ではどのような場合に再計算を行なうべきかの詳細は限定しないが、例えば、第1の間欠周期の再計算事由としては、無線通信端末の通信品質管理部902が管理するセッションの通信量が、無線通信端末201と基地局202間のデータリンクコネクションの提供する帯域に比較して少なくなった時は、再計算を行なうことで間欠周期を増やすことができる可能性がある。

#### 【0070】

また、第2の間欠周期の再計算事由としては、実際に観測される通信量が事前に得ているデータ特性と誤差を生じている場合に、第1の制御手順を起動して、相手側の通信品質管理部から伝送制御に係る最新の情報を得た後に、再計算を行なうことが考えられる。

#### 【0071】

さらに、第3の間欠周期の再計算事由としては、図4に示すデータ特性のデータ量が非常に多い場合には、表を時刻tの順に複数の区間に分割し、必要になった時点で次の区間のデータ特性を伝送することが考えられる。この場合も、一方の通信品質管理部は、第1の制御手順を起動して、相手側の通信品質管理部から伝送制御に係る最新の情報を得た後に、間欠周期の再計算を行なうことになる。

#### 【0072】

ステップ804で、再計算を行なうべきであれば、後述する図10に示すフローチャートの手順に従って、適用可能な最大の間欠周期の計算を行う（ステップ805）。

#### 【0073】

適用可能な最大間欠周期の計算手順では、未伝送のデータを、無線通信端末101の受信バッファ105のオーバーフローやアンダーフローなしに伝送できる最大限の間欠周期を計算する。

## 【0074】

再計算を行なった通信品質管理部は、新たに算出された周期と現在の周期を比較し、新たな周期が現在の周期よりも大きければ、より長い周期の間欠通信状態への移行を図るべきと判定する（ステップ806）。逆に、算出された周期が現在の周期よりも小さい場合には、より短い周期の間欠通信状態へ移行すべきと判定する（ステップ806）。

## 【0075】

ステップ806にて異なる間欠周期に移行すべきと判定した場合、判定を行なった無線通信端末または基地局の通信品質管理部902, 905は、相手方の通信品質管理部に対して第2の制御手順（第2の折衝手順）を起動して（ステップ807, 908）、新たな周期の間欠通信状態への移行を提案する。

## 【0076】

尚、本実施形態では、前記通信品質管理部902, 905のいずれでも相手方の局の通信品質管理部に対して第2の制御手順を起動できる。ただし、基地局側で行なう場合は、無線通信端末に対してデータが到着する速度は、基地局が無線通信端末にデータを送信するスケジュールから推定することになる。両者の違いは、実際の到着速度は伝送路の状況によってジッタ等が生ずることにより、基地局側の送信スケジュールと同一にはならないので、無線通信端末で判定を行なったほうが実際のデータに基づいた精度の高い判定を行なうことができる可能性があることである。

## 【0077】

ここでは、端末側の通信品質管理部902が第2の制御手順を起動するものとする。間欠周期の変更を提案された基地局の通信品質管理部905は、無線通信端末の通信品質管理部902と同じように、後述する図10に示す適用可能な最大間欠周期の計算手順を実行し、適用可能な最大の間欠周期を計算する（ステップ807）。

## 【0078】

前記通信品質管理部905で算出した周期が、端末側の通信品質管理部902から提案された周期と同じならば合意、異なれば修正、現在の周期と同じならば拒絶の

提案を行う。前記修正が提案された場合は、それ以外の返答が返されるまで同じ最大間欠周期の計算手順を繰り返し、提案側（端末側の通信品質管理部902）が合意または拒絶の返答を受け取ったとき（ステップ808, 908）に、第2の制御手順は終了する。

#### 【0079】

本実施形態では、上述したように、間欠通信状態において各周期で1MACフレーム（2msec）の間だけデータを伝送することになっている。このため、長い周期は短い周期よりもデータ伝送時間が減ることになり、ストリーミング以外のセッションを含む無線通信端末と基地局間の全ての帯域を維持できなくなるか、無線通信端末においてアンダーフローが起り易くなるので、修正の場合は提案周期よりも短い周期を返すことになる。

#### 【0080】

尚、基地局側の通信管理部905において、後述する図10に示す手順を計算する際に、同様の手順を用いることで、未伝送のデータを基地局のバッファのオーバーフローやアンダーフローなしに伝送できる最大限の間欠周期を計算することができる。具体的には、図12の下側の折れ線グラフの補間直線の傾きは「無線通信端末においてデータが使用済みになる速度」に、上側の折れ線グラフの補間直線の傾きは「無線通信端末が基地局からデータを受信する速度」に概ね相当するが、これらの直線の代わりに、それぞれ「基地局が無線通信端末にデータを送出する速度」と「基地局がサーバーからデータを受信する速度」を用いて後述する図10に示すステップ1003の手順を実行することで基地局がバッファのオーバーフローやアンダーフローなしにサーバーからのデータの中継して伝送できる最大限の間欠周期の計算を行うことができる。ただし、一般に、基地局121, 202は無線通信端末101, 201よりも資源（メモリや2次記憶の容量、CPUの処理速度）が潤沢なので、基地局において十分なバッファリングを行い、サーバーから基地局への伝送速度を適切に選択すれば、基地局におけるオーバーフローやアンダーフローが起きないことを実行時以前に判定できる場合が多い。

#### 【0081】

次に、図10に示すフローチャートに基づいて、無線通信端末101(201)または

基地局121(202)の通信品質管理部103(902), 123(905)が、適用可能な最大の間欠周期を計算する手順(ステップ1001(805, 807))を説明する。

#### 【0082】

まず、図3に示す変調方式302, 303, 304と周期301から所定の変調方式Mおよび最大の周期Pを選ぶ(ステップ1002)。尚、変調方式Mおよび周期Pは、基地局と無線通信端末の間で現在の伝送速度を維持できるものである必要がある。

#### 【0083】

次いで、間欠通信状態においてオーバーフローもアンダーフローも起こさない基地局と無線通信端末間の最大と最小の伝送速度を求める(ステップ1003)。

#### 【0084】

ステップ1003での最大と最小の伝送速度の求め方は、基本的に図7を用いて説明した常時通信状態における方法と似ている。ただし、間欠通信状態における時間経過と転送データ量の関係は、図11に示すように非線形の折れ線グラフ1101の関係となる。本実施形態では、間欠通信状態において各周期1102で1MACフレームの区間1103だけデータを伝送することになっているので、それ以外の区間1104(周期1102-区間1103)では転送データ量は増えない。そこで、図11の折れ線1101が、オーバーフローもアンダーフローも起こさないことを示せばよいが、簡単な近似方法として、この折れ線1101に外接する破線で示す平行四辺形1105の上辺1105aと下辺1105bがオーバーフローもアンダーフローも起こさないことを示せば十分である。

#### 【0085】

図12は、間欠通信状態においてオーバーフローもアンダーフローも起こさない基地局と無線通信端末間の最大と最小の伝送速度を求める方法を示している。

#### 【0086】

図12では、新周期による間欠通信の開始時刻 $T_1$ において、時刻 $t_i$ までに取得が必要なデータ量の総和を表す折れ線1203と、時刻 $t_{i+1}$ までに無線通信端末が受信可能なデータ量の総和を表す折れ線1204の間に描くことができる平行四辺形のうち、上辺および下辺の傾きが最大となる上下辺1206と最小となる上下辺1207の傾きが、求める最大と最小の伝送速度となる。尚、実線1205は、前記再計算前の

間欠周期の伝送速度の関係を示している。

#### 【0087】

ここで、平行四辺形の高さ1208は、上記間欠周期Pおよび変調方式Mで決まる周期辺りの伝送量と、ある周期内で伝送している時間から決定できる。この高さ1208が周期に依存して決定されることは、本実施形態の特徴の一つといえる。なお、開始時刻 $T_1$ については第2の制御手順の開始時刻 $t_{nego}$ では確定していないので、本実施形態の場合は予め両者の差を適当に見積って開始時刻 $T_1$ および最大・最小の速度を選択する必要がある。

#### 【0088】

オーバーフローおよびアンダーフローを起こさない速度が得られれば、その中間の適当な実効伝送速度 $Se$ を選択する（ステップ1004）。

#### 【0089】

通信品質管理部は、必要ならば通信手段制御部に問い合わせることで、対象としているストリーミングセッションが、変調方式Mおよび間欠周期Pのもとで速度 $Se$ を実現するだけの通信時間を占有できるか否かを判定する（ステップ1005）。もし占有できれば、Pが求める最大の周期となる（ステップ1006）。占有できなければ、図3に示す表に基づいて、より短い間欠周期を選択できるか否かを判定する（ステップ1007）。もし選択できるのならば、その周期および選択することができる変調方式を、新しい変調方式Pおよび周期Mとして、再度計算を行なう。周期はいずれ最小になるので、計算は必ず終了する（ステップ1008）。この場合は、常時通信状態が必要ということになる。

#### 【0090】

次に、処理を図8に戻し、移行すべき間欠状態の周期について合意に達すると（ステップ808）、提案を行なった局の通信品質管理部は間欠周期の変更を行なう（ステップ809）。このために、自局の通信手段制御部に対して、合意された新たな周期の間欠通信状態に移行するように依頼する（ステップ909）。本実施形態では、通信手段はHiSWANaに準じているため、端末側の通信手段制御部903は、基地局側の通信手段制御部904に対して、メッセージRLC\_SLEEPによって提案する移行後の間欠周期を送信する（ステップ910）。提案を受けた基地局の通信

手段制御部904は、端末側の通信手段制御部903に対して、メッセージRLC\_\_SLEEP\_\_ACKによって、間欠通信状態に移行できるか否かの判断結果と、移行できる場合は移行後の間欠周期と開始時刻を返す（ステップ910）。

#### 【0091】

前記HiSWANaはTDMA/TDD方式であるため、無線通信端末と基地局は開始時刻に同時に間欠通信状態に移行し、以後同期を保ちながら通信を継続することができる。新たな間欠通信状態に移行したか否か、および移行できた場合はその周期と開始時刻は、それぞれの局の通信手段制御部から通信品質管理部に伝えられ（ステップ911,912）、今後の送信制御などに用いられる。

#### 【0092】

尚、上記した本実施形態の間欠通信の概略した処理のフローチャートを図13に示す。すなわち、始めに受信バッファ容量やアプリケーション層で処理する情報（データ特性等）を取得し（ステップ1302）、端末と基地局間等で間欠通信における送信量又は周期の折衝を行い（ステップ1303）、受信側バッファのオーバーフローやアンダーフローが生じるか否かを判断し（ステップ1304）、生じなければ間欠通信によるデータ伝送に移り（ステップ1305）、オーバーフローが生じる場合にはステップ1303に戻る。一方、全データの伝送が終了したか否かを判断し（ステップ1306）、終了していなければ間欠通信の送信量や周期を修正すべきか否かを判断し（ステップ1307）、修正する場合にはステップ1303に移り、修正する必要がなければステップ1305に移ってデータ伝送を続ける。

#### 【0093】

以上の構成により、図1において基地局121の通信手段制御部128は、間欠通信状態においては、基地局121から無線通信端末101へのデータ伝送を各周期の開始時刻に始め、ある周期の予定伝送量を過ぎれば、次の周期の開始時刻までサーバーから送ってきたデータの当該無線通信端末101への中継を停止する、という動作を毎周期繰り返す。

#### 【0094】

無線通信端末101の通信手段制御部108は、間欠通信状態に移行した場合、そのことを給電制御部111に通知する。給電制御部111は、間欠通信状態のときは、あ

る周期において基地局121から無線通信端末101へのデータ送信が終了した後、次の周期の開始までの間、無線通信部110への給電を停止する。

#### 【0095】

以上、説明を行った手順によって、無線通信端末においてストリーミングを行なう際に、無線通信端末の受信バッファにおいてオーバーフローやアンダーフローを起こさない可能な限り最大の間欠通信周期を算出し、その周期による間欠通信状態に移行することで、無線通信処理の消費電力を低減することが可能となる。

#### 【0096】

前記した第1の従来技術を用いたストリーミングシステムでは、間欠通信状態には移行しないが、本実施形態に係る無線送受信システム（例えば、図13）を用いて構成されるストリーミングシステムは、前記制御手順を用いることによって、可能であれば積極的に間欠通信状態への移行を図ることができる。

#### 【0097】

また、前記第2の従来技術を用いたデータ通信システム（図14参照）では、間欠周期の算出に上位のアプリケーションに係る情報を用いないが、本実施形態に係る無線送受信システム（例えば、図13）を用いて構成されるストリーミングシステムでは、間欠通信状態に移行する際に、各間欠周期におけるデータ送信量や各間欠周期の時間間隔の算出においてはアプリケーションに係るデータ特性を利用することによって、再生を行なう無線通信端末におけるバッファのオーバーフローやアンダーフローを回避することができる。

#### 【0098】

なお、本実施形態においては、無線通信端末の数を1台としているが、通信手段がHiSWANaのように1対多数の通信形態（マルチキャスト）をサポートすれば、図2に示すように無線通信端末を複数にすることができる。この場合、ある1台の無線通信端末と基地局が第2の制御手順で間欠状態に入った後、基地局側から残りの無線通信端末に第2の制御手順を起動して間欠周期を提示することで、残りの無線通信端末も順次間欠状態に移行することができる。

#### 【0099】



また、本実施形態では説明を簡便にするため、無線通信端末と基地局の間の伝送帯域を確保できるものとし、サーバーからのマルチメディアデータの伝送が一定速度で行なわれるものとして説明した。しかしながら、各間欠周期における送信量を変化させることも可能である。

#### 【0100】

また、本実施形態では通信手段としてHiSWANaを用いているので、無線通信端末と基地局の間の伝送帯域をある程度指定できるが、一般には、無線通信端末と基地局の間やサーバーと基地局の間のQoS（伝送速度、パケット損失率、ジッタなどの伝送品質）を利用者が指定したり一定に保ったりできないことも多い。このような場合の対策として、上述したRTCPなどを用いてストリーミングセッションにおける無線通信端末とサーバー間の実際のQoSをサーバーにフィードバックし、セッションの最中にサーバーがデータの伝送速度やデータの冗長性（重複度や誤り訂正情報など）を適応的に変化させることが考えられる。

#### 【0101】

さらに、本実施形態では、基地局や無線通信端末がこれらの速度や冗長性の変化を検知したときに、第2の制御手順を用いて間欠周期を増加のみならず減少させることで、適応的な変化が行なわれる場合も、アンダーフローやオーバーフローを起こすことがないように間欠周期を調整することが可能である。

#### 【0102】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の要旨に係るデータ通信装置とその間欠通信方法によれば、携帯型で搭載メモリ容量が少ないことが多い無線通信端末を用いてマルチメディアデータの受信と再生を並行して行なう際に、できるだけ周期の長い間欠通信状態に移行することが可能となり、無線通信端末における消費電力を低減することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態に係る無線送受信システムを実現するための無線通信端末および基地局の概略構成を示すブロック図である。

**【図 2】**

図 1 に示す無線通信端末および基地局を用いて構成されるストリーミングシステムの機器構成を示す模式図である。

**【図 3】**

本発明の実施形態に係る通信手段の特性表である。

**【図 4】**

本発明の実施形態において伝送されるマルチメディアデータの特性表である。

**【図 5】**

本発明の実施形態におけるストリーミングセッションの実行手順を示すフローチャートである。

**【図 6】**

本発明の実施形態におけるストリーミングセッションの実行手順を示すシーケンスチャートである。

**【図 7】**

本発明の実施形態における基地局の伝送速度の決定方法を示す概念図である。

**【図 8】**

本発明の実施形態におけるストリーミングセッションが異なる周期の間欠通信状態に移行する手順を示すフローチャートである。

**【図 9】**

本発明の実施形態におけるストリーミングセッションが異なる周期の間欠通信状態に移行する手順を示すシーケンスチャートである。

**【図 10】**

図 7 における間欠周期の算出手順を示すフローチャートである。

**【図 11】**

本発明の実施形態の間欠通信状態における時間経過と転送データ量の関係を示す概念図である。

**【図 12】**

図 10 における間欠周期の算出手順を示す概念図である。

**【図 13】**

本発明の実施形態に係る無線送受信システムの手順を示すフローチャートである。

【図 14】

第 2 の従来技術における処理手順を示すフローチャートである。

【符合の説明】

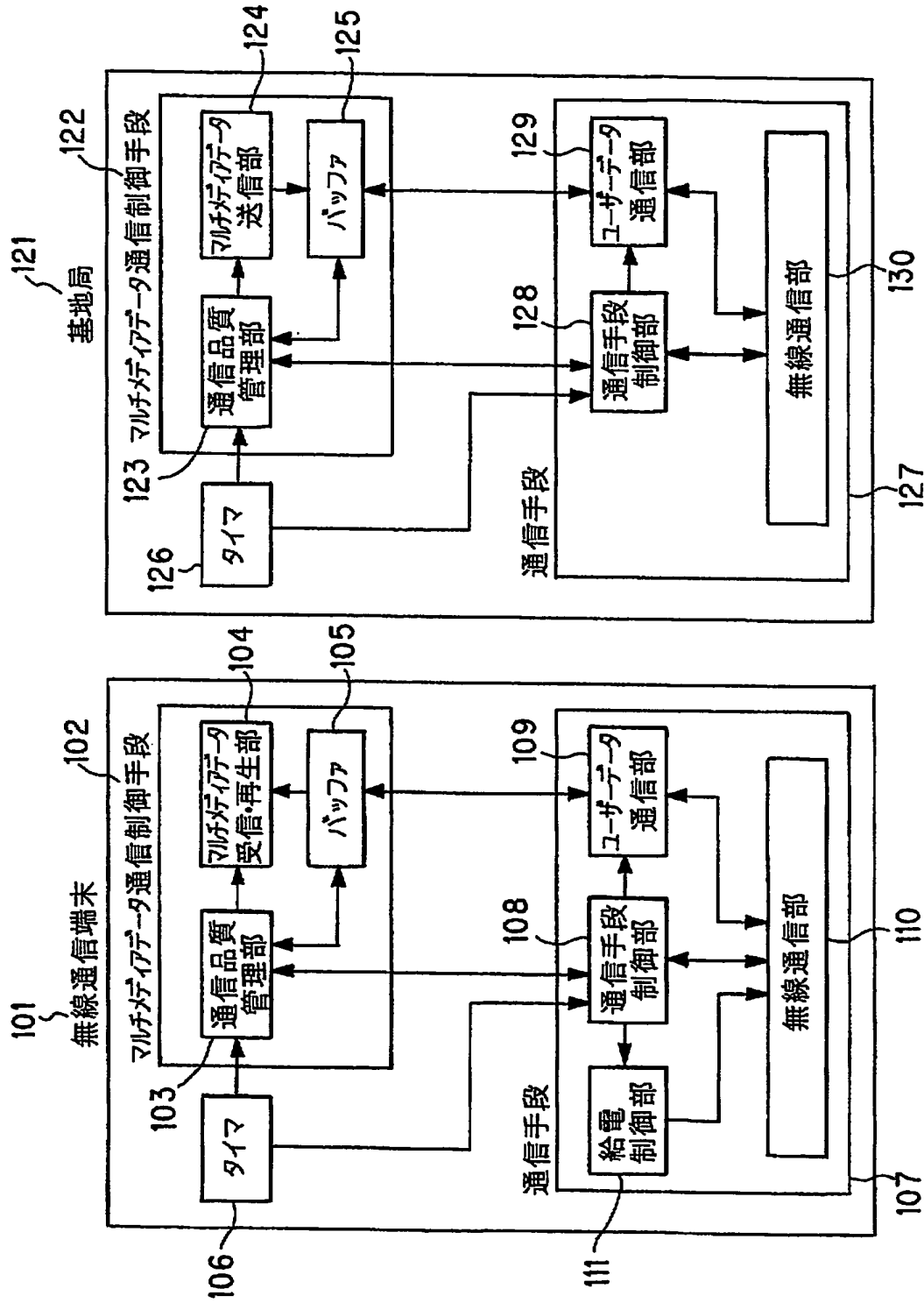
- 101 無線通信端末
- 102 マルチメディアデータ通信制御手段
- 103 通信品質管理部
- 104 マルチメディアデータ受信・再生部
- 105 バッファ
- 107 通信手段
- 108 通信手段制御部
- 109 ユーザーデータ通信部
- 110 無線通信部
- 111 給電制御部
- 121 基地局
- 122 マルチメディアデータ通信制御手段
- 123 通信品質管理部
- 124 マルチメディアデータ送信部
- 125 バッファ
- 127 通信手段
- 128 通信手段制御部
- 129 ユーザーデータ通信部
- 130 無線通信部
- 201 無線通信端末
- 202 基地局
- 203 サーバー
- 204 マルチメディアデータ
- 205 ネットワーク

206 無線通信手段

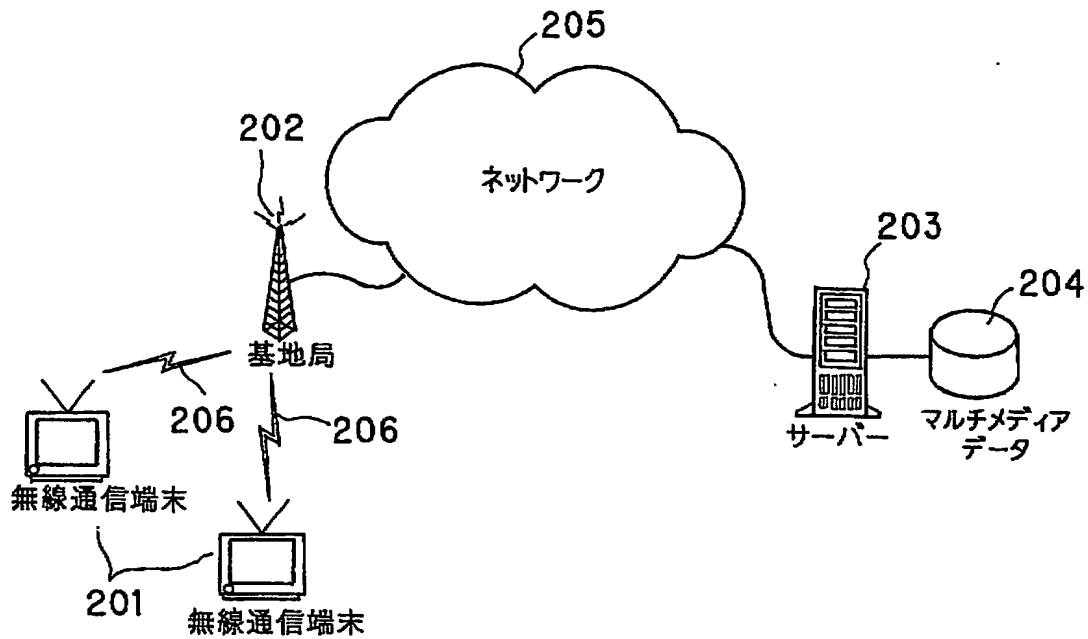
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



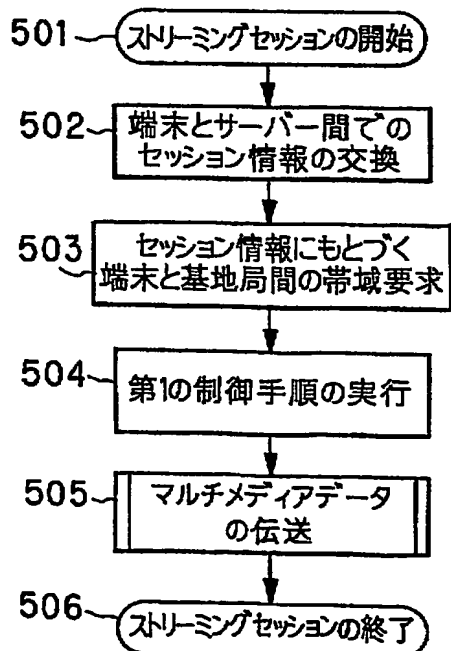
【図 3】

301 間欠周期 (msec)	302 BPSKの 平均伝送速度 (Kbps)	303 QPSKの 平均伝送速度 (Kbps)	304 16QAMの 平均伝送速度 (Kbps)
2	6144.0	12288.0	27648.0
4	3072.0	6144.0	13824.0
8	1536.0	3072.0	6912.0
16	768.0	1536.0	3456.0
32	384.0	768.0	1728.0
64	192.0	384.0	864.0
128	96.0	192.0	432.0
256	48.0	96.0	216.0
512	24.0	48.0	108.0
1024	12.0	24.0	54.0
2048	6.0	12.0	27.0
4096	3.0	6.0	13.5
8192	1.5	3.0	6.8
16384	0.8	1.5	3.4
32768	0.4	0.8	1.7
65536	0.2	0.4	0.8

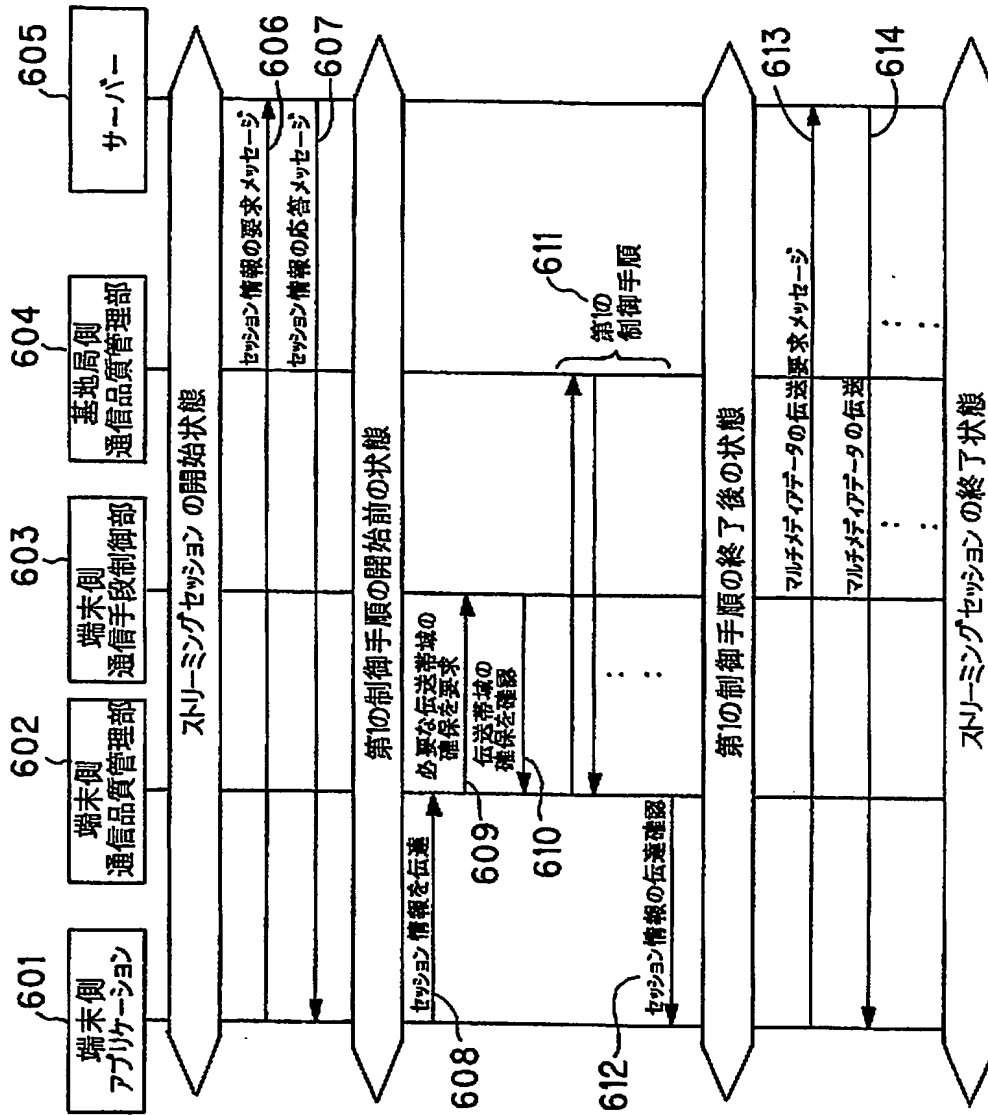
【図 4】

401		402		403		404		405	
フレーム番号 $i$	先頭時刻 $t_i$ (msec)	データ量 $C_i$ (byte)	$t_i$ までに取得が必要な データ量の総和 (byte)	$t_{i+1}$ までに受信可能 なデータ量の総和 (byte)					
1	0	270		396				32,768	
2	2,000	126		516				33,038	
3	5,000	120		2,517				33,164	
4	6,000	2,001		8,607				33,284	
5	7,000	6,090		11,727				35,285	
6	7,250	3,120		13,080				41,375	
7	7,500	1,353		14,433				44,495	
8	7,750	1,353		15,786				45,848	
9	8,000	1,353		16,359				47,201	
10	8,500	573		16,932				48,554	
11	8,750	573		18,285				49,127	
12	9,250	1,353		18,552				49,700	
13	14,250	267		19,434				51,053	
14	16,250	882		21,036				51,320	
15	17,250	1,602		27,045				52,202	
16	17,750	6,009		28,371				53,804	
17	18,750	1,326		29,691				59,813	
18	19,750	1,320		30,714				61,139	
19	20,250	1,023		31,434				62,459	
20	20,750	720		31,434				63,482	
⋮	⋮	⋮		⋮				⋮	

【図 5】

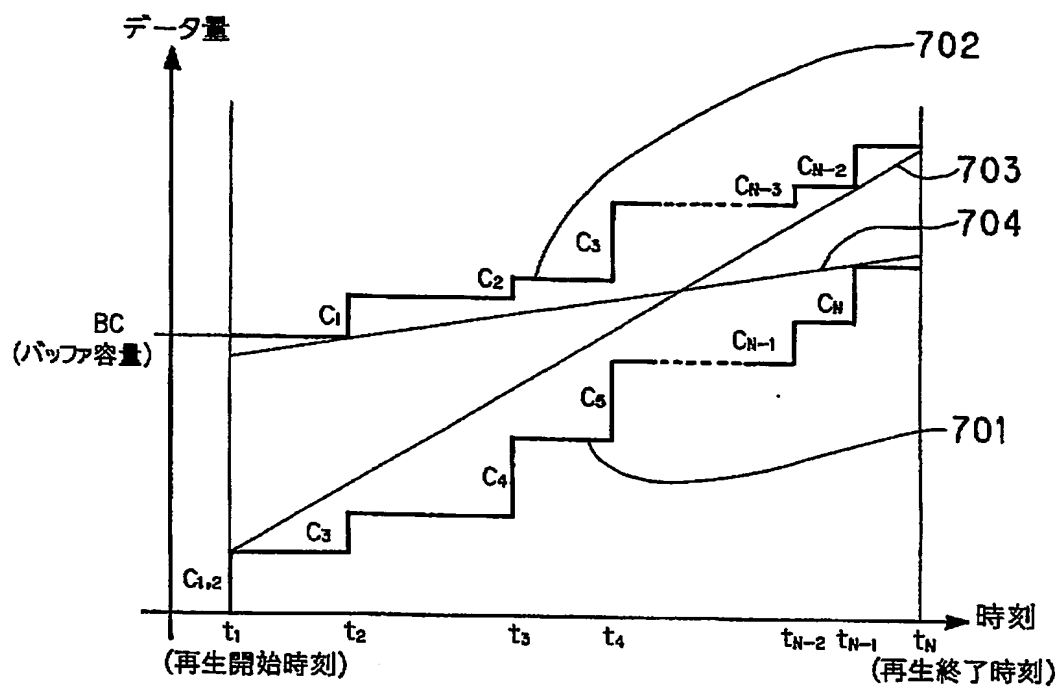


【図 6】

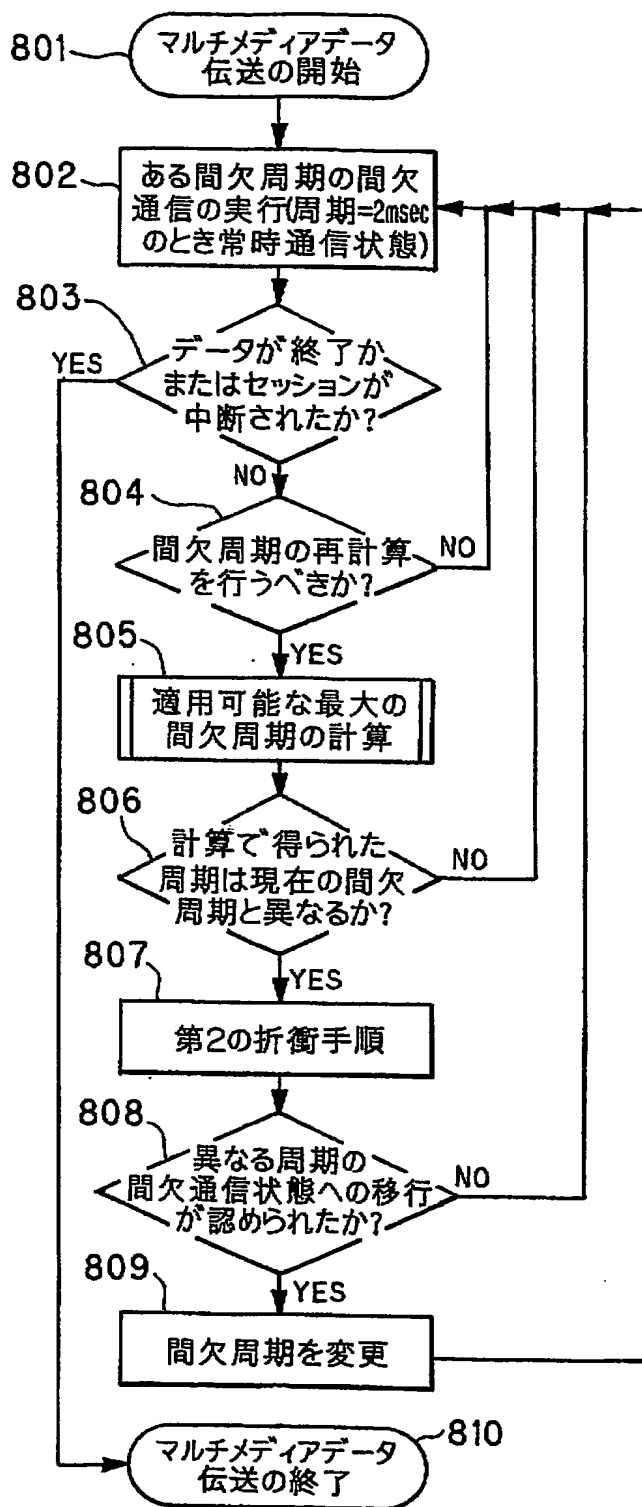




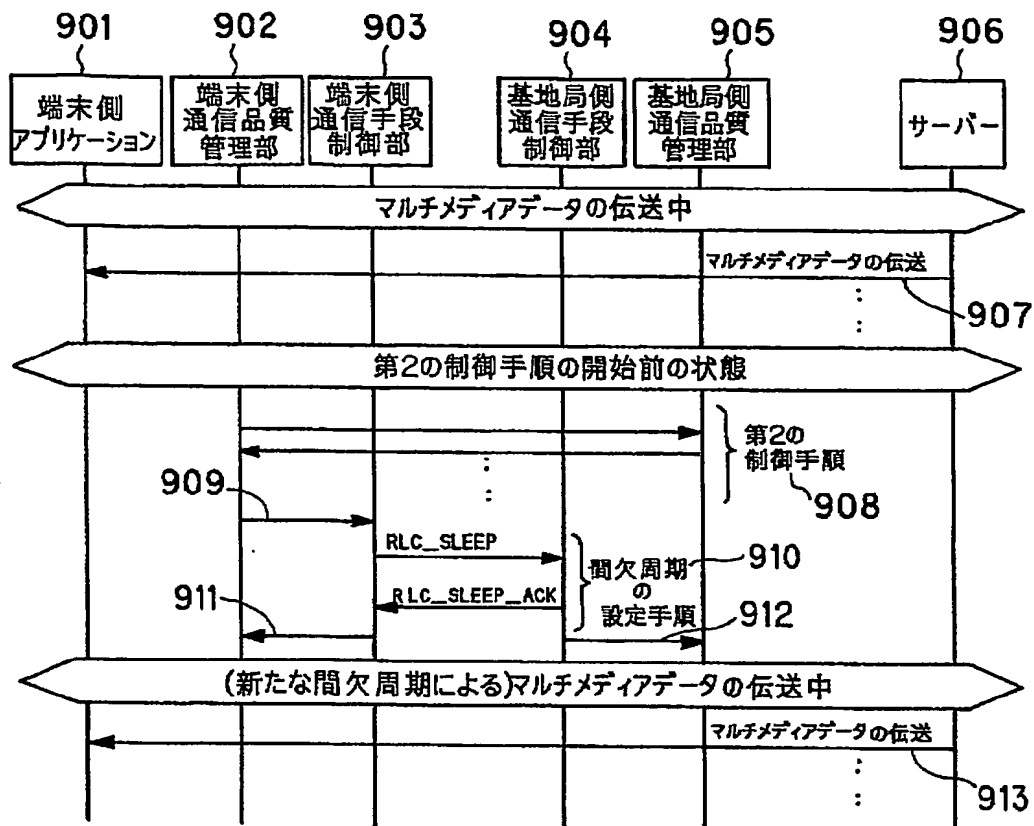
【図 7】



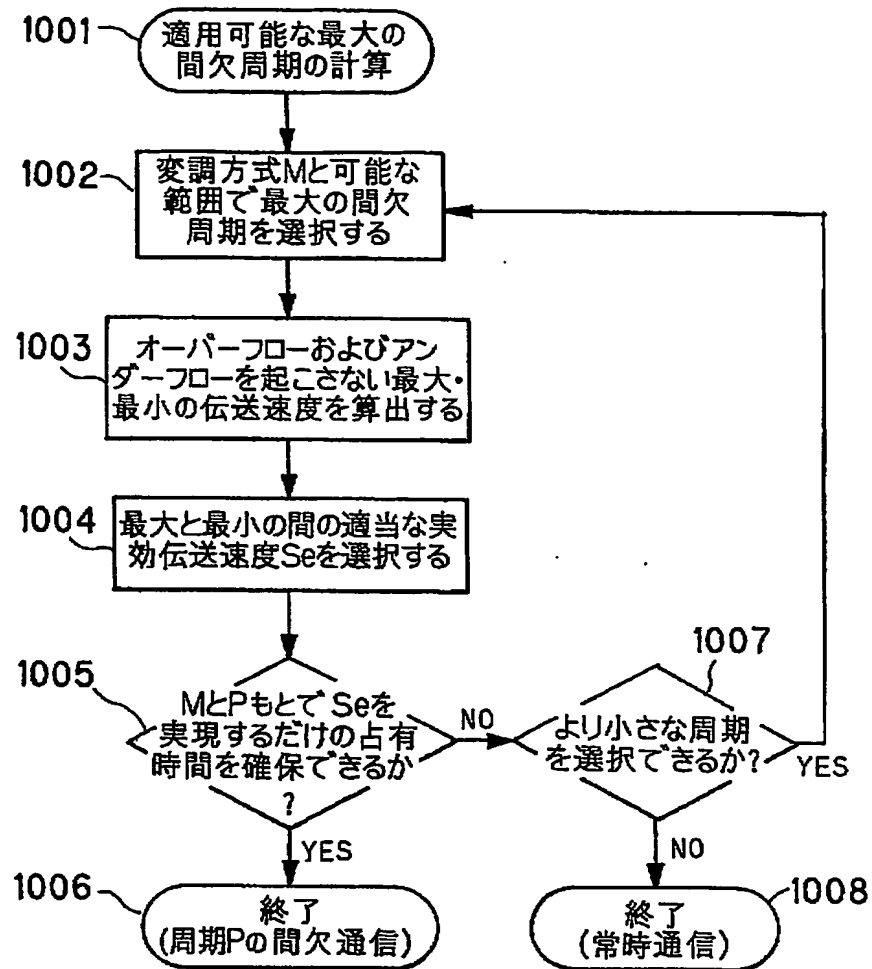
【図 8】



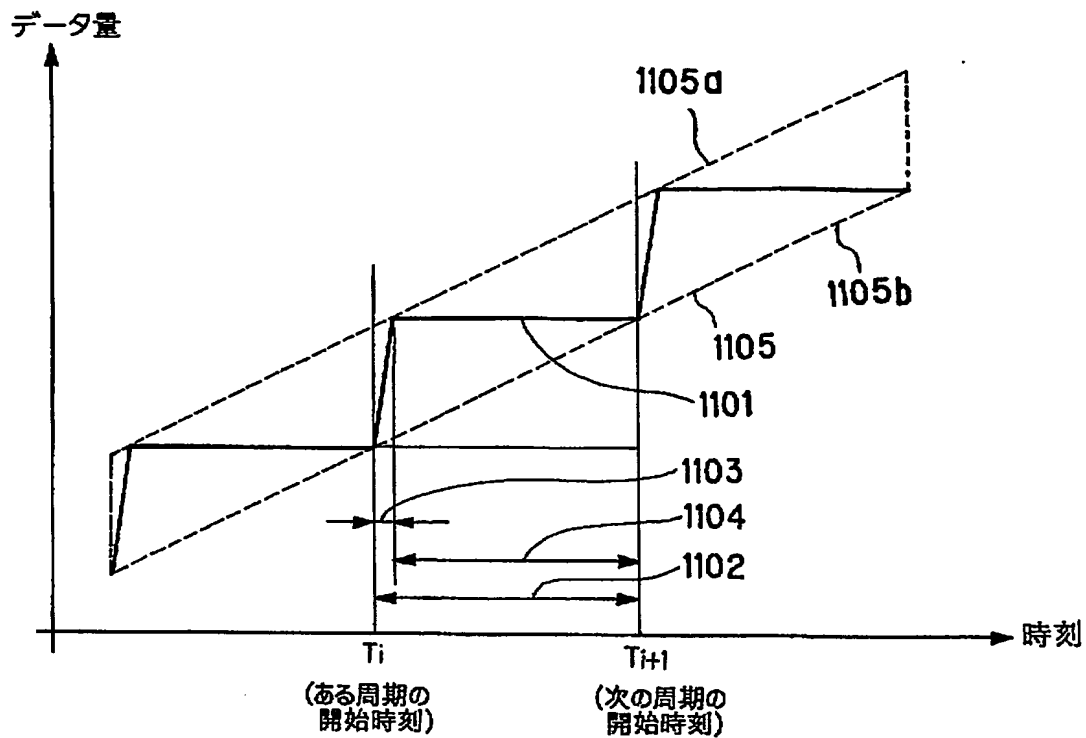
【図 9】



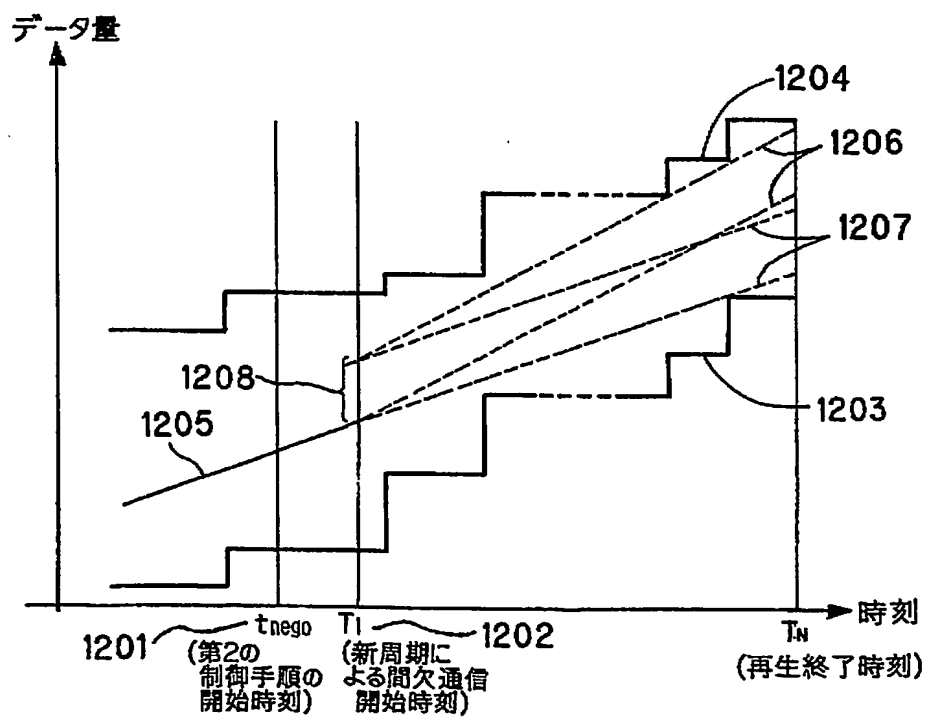
【図 10】



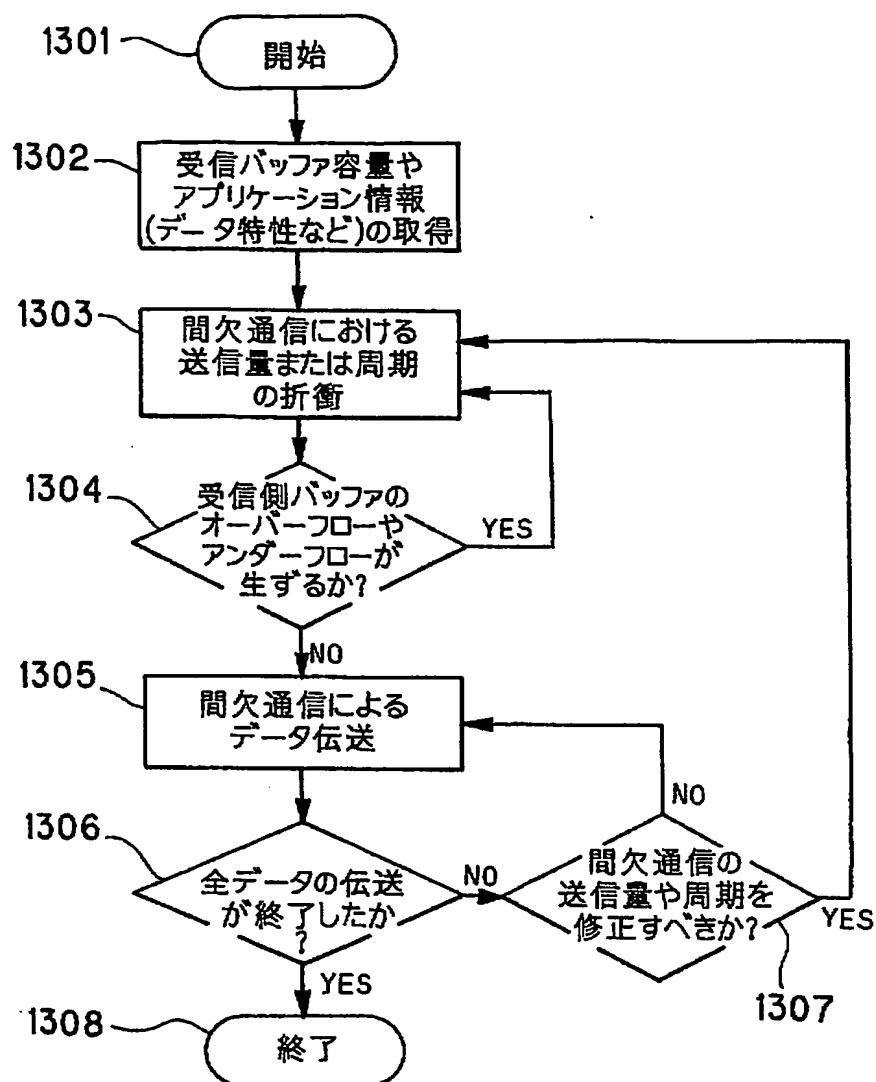
【図 11】



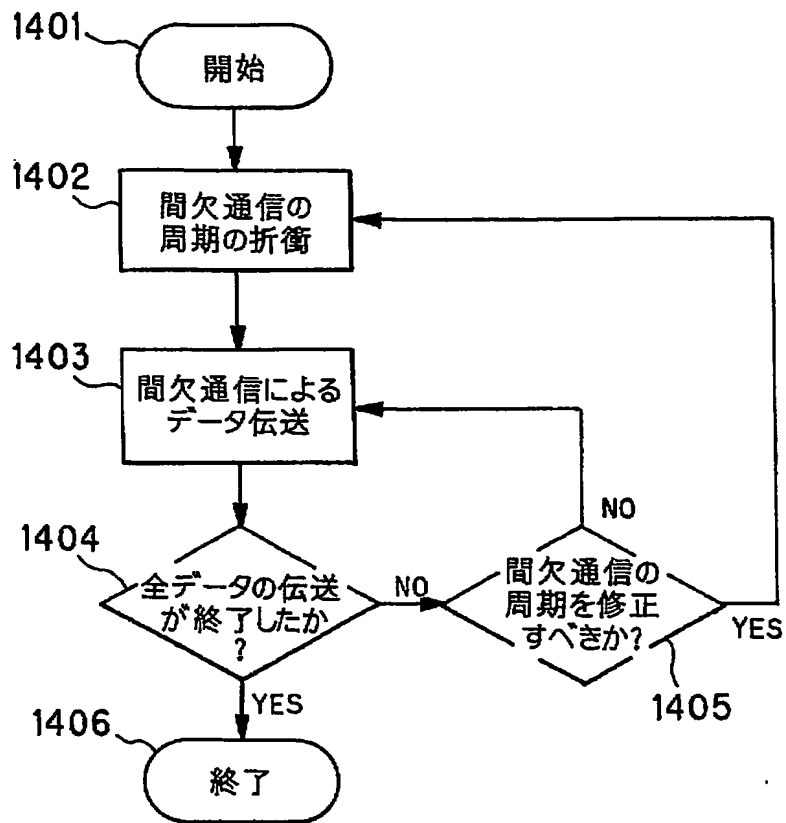
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線通信端末においてストリーミング再生を行なう際に、ストリーミング中の無線通信処理における消費電力を低減する。

【解決手段】 送信側から間欠的に伝送されるデータを受信し、該データをリアルタイムで再生する無線通信端末101の間欠通信方法であって、サーバー203に対して間欠的に伝送されるデータのデータ特性401-405を要求、取得するステップ502, 606, 607と、前記データ特性401-405に基づいて、前記データのリアルタイム再生でオーバーフローとアンダーフローを起こさないデータのデータ伝送速度と、送信側のデータ伝送時から再生開始時までの間にバッファメモリに予め蓄積してデータのバッファリング量を決定するステップと、前記データ伝送速度とバッファリング量を基地局121, 202に送信するステップ504, 611と、を有する。

【選択図】 図6



特願 2002-223799

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社